

ПРОБЛЕМИ КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ ПЕДАГОГІЧНИХ ЯВИЩ

В статті розглянуті проблеми проведення педагогічного експерименту та вибору адекватних методик оцінки його результатів. Розглянуті сучасні тенденції реалізації педагогічного експерименту, що орієнтовані на застосування комп'ютерних технологій та прикладних математичних та статистичних програм.

The article deals with problems of the teaching experiment and the choice of adequate methods for its results. The modern trends of teaching experiment that focused on the use of computer technology and applied mathematical and statistical programs.

Постановка проблеми. У наш час, коли питання підвищення якості освіти постає дуже гостро, експериментальні дослідження все більшою мірою стають невід'ємним елементом навчального процесу. Впровадження новітніх педагогічних засобів, методик та технологій стає масовим. Це є ознакою часу, адже іноваційні процеси в науці і суспільстві є досить інтенсивними. Поряд з цим, значно збільшився діапазон, кількість та різноманітність пропонованих методик, засобів та інструментарію для здійснення експерименту. Вдосконалюється технологія реалізації експерименту. Останнім часом спостерігаються процеси, спрямовані на впровадження в педагогіку та методичку навчання кібернетичних та математичних методів оцінки та вимірювання педагогічних явищ та встановлення кількісних залежностей між ними. Кібернетичні та статистичні методи дозволяють підійти до розв'язку однієї з найскладніших задач педагогіки – кількісної оцінки педагогічних явищ. Адже лише обробка кількісних даних та отримані при цьому результати та висновки можуть об'єктивно довести або спростувати висунуту гіпотезу. Перед дослідником постає проблема вибору і порівняння – яка методика, тест або технологія кращі, більш якісні, дозволяють одержати більш об'єктивні результати?

Аналіз досліджень і публікацій. Зрозуміло, що в кожній області людських знань використовують свої статистичні методи, вибір яких обумовлюється характером явищ, що вивчаються. В наукових дослідженнях та методичній літературі достатньо уваги приділено опису різних методів обробки результатів педагогічних експериментів. Басов А.В, Глазунов О.Т. [1], Гончаренко С.У. [2, 3], Грабарь М.І. [4], Граничина О.О.[5], Лаврентьева Г.П. [7], Селевко Г.К. [9], Шишкіна М.П. та інші вчені приділили значну увагу питанням організації, проведення та обробки результатів педагогічних досліджень. В той же час, слід відмітити, що в науковій літературі щодо проведення та

обробки результатів педагогічного експерименту інформація, яка стосується формування значень показників, які характеризують процес навчання, а також причин, що зумовлюють його протікання (фактори), систематизована не повною мірою. Це призводить до виникнення невизначеностей у процесі постановки та проведення експерименту, що впливає на отримання об'єктивної оцінки ефективності методики, яка перевіряється.

В наукових дослідженнях для отримання загальної закономірності необхідно провести велику кількість спостережень, анкетувань, бесід і т.д. Всі дослідження можуть бути проведені з урахуванням багатьох обставин, що впливають на результат та спеціальним чином організовані. Але, недостатньо правильно організувати і провести експеримент, необхідно також об'єктивно обробити отримані дані. Дуже часто маючи достатню кількість даних, можна прийти до неправильних висновків. [5, с.4] Виникає проблема вибору адекватних методів дослідження та обробки результатів, особливо тоді, коли необхідно виміряти суб'єктивні нематеріальні явища.

Метою даної статті є аналіз методів обробки результатів педагогічних досліджень і виявлення на основі цього найбільш доцільних методів оцінки суб'єктивних педагогічних явищ та процесів.

Виклад основного матеріалу. Загально прийнято всі психолого-педагогічні явища поділяти на дві великі категорії: об'єктивні матеріальні явища та суб'єктивні матеріальні явища.

До об'єктивних матеріальних явищ відносяться хімічні та біологічні процеси, рухи та дії, що здійснює людина і т.д.

До суб'єктивних нематеріальних явищ і процесів відносять почуття, сприйняття, фантазії, мислення, відчуття, бажання, мотивацію, знання, вміння і навички і т.д.

Більшість властивостей та ознак об'єктивних матеріальних явищ і процесів можна спостерігати і навіть виміряти безпосередньо. Це означає, що шляхом фізичних операцій завжди можна порівняти таке явище з деякою реальною величиною, яка прийнята за еталон міри відповідної властивості або якості.

Суб'єктивні нематеріальні явища не можна виміряти, оскільки для них немає і не може бути матеріальних еталонів. Тому тут використовуються наближені методи оцінки явищ – різні непрямі показники. Сутність використання непрямих показників полягає в тому, що властивість або ознаку, що вимірюють пов'язують з певними матеріальними властивостями явища, яке вивчається, а величину цих матеріальних властивостей приймають за показник відповідних нематеріальних явищ. Наприклад, ефективність нового методу навчання оцінюють за успішністю учнів, якість роботи учня – кількістю допущених помилок, складність матеріалу, що вивчається – величиною витраченого часу, розвиток психічних або моральних якостей – кількістю відповідних вчинків і т.д.

Одночасно слід відмітити, що за допомогою кількісних методів можна з тією чи іншою ступінню надійності виявити переваги того чи іншого методу або виявити загальну тенденцію, довести, що наукове перебачення є вірним. Але лише якісний аналіз дає відповідь на питання: чому так відбулося, що цьому сприяло, а що заважало і наскільки суттєво, чи досить специфічними були умови проведення експерименту, щоб дана методика могла бути рекомендована для використання в інших умовах. На цьому етапі важливим є також аналіз негативних результатів і помилок. Використання усіх можливих методів аналізу отриманих даних допомагає точніше оцінити результати експерименту, підвищує надійність висновків.

В основних своїх рисах сучасний експеримент суттєво відрізняється від того, яким він був у недалекому минулому, набуває нових форм, засобів реалізації, більш чіткої та уніфікованої структури. Особливу роль відіграють в цьому контексті новітні інформаційні технології, серед яких - тестові технології автоматичного збору та обробки даних, системи статистичного аналізу даних, Інтернет-технології пошуку та

дистанційної обробки інформації, засоби зберігання даних, презентації результатів та інші.

Сучасні методи, методики та технології реалізації експерименту досить великою мірою орієнтовані на застосування комп'ютера, або передбачають можливість його застосування. Доцільний підбір необхідного комп'ютерного інструментарію є важливим фактором забезпечення належного рівня організації дослідження, без цього практично неможливо провести сучасний експеримент. Використання комп'ютера стає системним, і тому можна говорити про появу комп'ютерної технології психолого-педагогічного експерименту. Існують інформаційні технології, придатні для здійснення експерименту практично на всіх його етапах.

В цілому використання комп'ютера для подання та обробки даних дає можливість зробити дослідження більш коректним, валідним, надійним. Сучасний процес навчання відбувається фактично в комп'ютерно-орієнтованому середовищі, комп'ютер стає необхідним атрибутом опанування будь-якого предмету, навіть не пов'язаного прямо з інформаційними технологіями. З'являється дедалі більше досліджень з впровадження новітніх засобів та технологій навчання. Нові комп'ютерні технології експерименту видаються у цьому контексті особливо доречними.

На різних етапах експерименту комп'ютер може відігравати різні функції. На дослідницькому етапі за допомогою комп'ютера може здійснюватись збір, подання та обробка даних.

З метою збору та подання даних можуть бути застосовані комп'ютерні тестові технології. В останні десятиріччя відбувся фактично перехід від бланкових до електронних технологій тестування [8]. Це дає можливість спростити процедури збору, аналізу даних, зберігання даних, запровадити нові методики тестування, охоплюючи інтерактивні, а також здійснювати обстеження в більших масштабах (на рівні регіону, країни), здійснювати моніторингові дослідження. Якщо навіть збір даних проводився і без застосування комп'ютера, доцільно перевести потім дані у комп'ютерну форму з метою подальшої статистичної обробки.

На етапі обробки даних відповідне програмне забезпечення дає можливість візуалізувати закономірності. Для обробки даних можуть бути розроблені власні комп'ютерні програми, наприклад, для сортування, класифікації, впорядкування масивів даних. Може бути застосований готовий програмний продукт, що містить засоби обробки та подання даних. Нарешті, може бути використане спеціалізоване програмне забезпечення для обробки експериментальних даних, що поширюється в Інтернет.

На основі результатів обробки даних можуть бути виявлені деякі закономірності, що можна подати за допомогою графіків, таблиць, діаграм. Це – так званий первинний аналіз даних. Для подання закономірностей можуть бути використані засоби офісного програмного забезпечення (WORD, EXCEL), комп'ютерних презентацій (POWER POINT), а також спеціалізоване програмне забезпечення для візуалізації даних.

На етапі статистичного аналізу та інтерпретації результатів даних за допомогою пакетів прикладних програм здійснюється статистична обробка результатів дослідження, аналіз та інтерпретація, встановлення валідності та надійності висновків [1, 4, 5, 9].

З метою статистичної обробки може бути розроблена спеціальна комп'ютерна програма, призначена для цілей конкретного експерименту, або використане готове програмне забезпечення. Функції статистичного аналізу входять до складу пакетів прикладних програм (наприклад, MATHLAB, STATISTICA, SPSS та інші). Крім того, може бути використане дистанційне програмне забезпечення, що поширюється на сайтах, присвячених статистичному аналізу даних.

Після отримання результатів тестування, можливо, виникне необхідність обґрунтування валідності використаного інструментарію та надійності отриманих

висновків. Особливо це може бути необхідно у тому випадку, якщо для цілей експерименту було розроблено новий тест або методику, або використано тест, стосовно валідності якого нічого не відомо. В цьому випадку можна провести процедуру валідації, для здійснення якої також існує статистичний інструментарій [6]. Функції встановлення надійності та валідності входять до складу деяких пакетів прикладних програм (наприклад, SPSS), а також теж можуть бути здійснені через спеціалізовані Інтернет-сайти.

Не зважаючи на таку різноманітність функцій, які виконує комп'ютер, вибір методів оцінки педагогічних явищ залишається за дослідником. Від того на скільки правильно буде зроблений цей вибір буде залежати результат експерименту.

Широкого розповсюдження в педагогічних дослідженнях отримали два основні методи кількісної оцінки педагогічних процесів: метод реєстрації та метод рангової оцінки.

Суть методу реєстрації полягає у тому, що об'єктам, які різняться за деякою ознакою приписують певне число. Наприклад, виділяють деяку ознаку і відмічають випадки, коли в спостереженні або експерименті зустрічається об'єкт або явище з цією ознакою. Кожному такому об'єкту приписують одиницю. Явищам чи об'єктам, у яких такої ознаки немає приписують нуль. Достатньо вміти розрізняти предмети чи явища, що мають дану ознаку від предметів чи явищ, у яких вона відсутня.

Метод реєстрації не вимагає введення будь-яких кількісних еталонів. В його основі лежить логічна операція визначення приналежності даного об'єкта до деякого класу із заданою ознакою. Це дозволяє здійснити вимірювання навіть тоді, коли неможливо кількісно визначити властивості явищ, що вивчаються. Тому цей метод є найдоступнішим і широко використовується для кількісної оцінки процесу навчання. Але в даному методі дуже важливою є умова наявності точного критерію, користуючись яким в будь-якій ситуації можна відрізнити об'єкт, що має певну ознаку, від об'єкта, що її не має. Такий критерій повинен бути однозначним. Найбільш розповсюджена помилка дослідників полягає в тому, що проводячи кількісні дослідження, вони не формують такі критерії, а це приводить до того, що отримані різними дослідниками дані неможна співставляти, оскільки вони отримані за різних умов.

На нашу думку, в якості таких критеріїв можуть виступати характеристики основних компетенцій, якими повинен володіти об'єкт дослідження. Наприклад, критерії, за якими можна оцінювати вміння студентів, майбутніх вчителів фізики, використовувати ІКТ на уроках фізики, можна виділити такі:

- знання про сучасні інформаційні системи, які є значущими для засвоєння змістовних ліній курсу фізики і формування міжпредметних зв'язків у шкільних курсах фізики та інформатики;
- володіння уміннями і навичками інформаційної діяльності та інформаційної взаємодії на базі засобів ІКТ;
- наявність досвіду: комп'ютерного моделювання процесів фізичного світу; проведення комп'ютерних експериментів; управління обладнанням, що сполучається з комп'ютером;
- володіння програмними засобами і пристроями для здійснення інформаційної діяльності з добору, обробки, зберігання та передачі інформації в ході здійснення фізичних експериментів (реальних і «віртуальних»);
- вміння використовувати ІКТ для автоматизації процесів обчислювальної та інформаційно-пошукової діяльності;
- вміння здійснювати комп'ютерну візуалізацію інформації про досліджувані об'єкти, приховані в реальному світі процеси, будувати на екрані графіки і діаграми, що описують динаміку досліджуваних закономірностей.

Визначення кількісних величин показників, за якими можливо оцінити рівень вмінь, набутий тими, хто навчається, є однією з важливіших операцій кількісної оцінки рівня ефективності методики, яка перевіряється.

До таких показників можуть бути віднесені коефіцієнт засвоєння матеріалу, швидкість засвоєння, рівень засвоєння, коефіцієнт міцності засвоєння навчального матеріалу та ін.

В тих випадках, коли величину ознаки виміряти безпосередньо неможливо або коли не відомо, що представляє собою дана величина, використовують метод рангової оцінки. В цьому випадку явища або об'єкти розташовують в порядку зростання або спадання величини ознаки, що розглядається. Кожному такому об'єкту приписують порядкове число, що визначає його місце в даному ряду, яке називають рангом. Прикладом рангової оцінки є оцінка робіт учнів за 12-ти бальною шкалою. Але слід врахувати, що такі цифри дають лише рангову оцінку знань учнів з даної теми, розділу і т.д., але не показують їх об'єм знань. Тобто, якщо один учень отримав оцінку 6, а інший – 3, то це не означає, що у першого знань вдвічі більше, ніж у другого, а лише показує, що у першого об'єм знань більший, а в скільки разів – цього сказати не можна.

Саме метод рангової оцінки широко застосовується в дослідженнях суб'єктивних, нематеріальних явищ навчального процесу або різних властивостей і якостей, які формуються в процесі навчання та виховання. За допомогою даного методу, при наявності критеріїв для виявлення кількісної величини певної ознаки, можна не лише відокремити об'єкти із заданими властивостями, а й встановити, у якого з об'єктів ця ознака проявляється в більшій степені.

Обробка результатів досліджень, як уже зазначалося здійснюється на основі математичних або статистичних методів, при цьому можуть бути використані різні прикладні пакети. Але будь-який статистичний метод не розкриває сутності явища і не пояснює причини виникнення явищ. Наприклад, аналіз результатів проведеного дослідження показав, що використана методика навчання дає більш високі результати в порівнянні з традиційною. Дати відповідь на питання чому новий метод краще статистичні обрахунки не можуть. Тобто ці методи використовують лише для кількісної характеристики явищ, особливо тих, для оцінки яких використовують рангові величини.

В цьому випадку варто обрати такі показники для встановлення певних закономірностей, які найбільш точно характеризували б головну тенденцію, тобто визначали основну властивість об'єкта. На нашу думку, найкращою характеристикою саме суб'єктивних нематеріальних явищ і процесів в педагогічних дослідженнях є медіана.

Як показує аналіз, медіанний підхід – найбільш поширений в педагогічних дослідженнях. В поєднанні з іншими методами він дозволяє отримати достовірні результати, на основі яких сформулювати обґрунтовані висновки. Саме цей підхід використовується дослідниками для перевірки багатьох гіпотез у педагогічних дослідженнях (Биковська О.В., Гнезділова К.М., Гуляєва Л.В., Капітанець О.М., Севстьянова О.М., Сліпчишин Л.В. та ін.).

Висновок. Отже, необхідність залучення різноманітних математичних та статистичних методів у педагогічні дослідження не викликає сумнівів. Від правильного вибору методу дослідження та адекватної методики обробки результатів в значній мірі залежить результат проведеного педагогічного експерименту. Одночасно, розпочинаючи дослідження науковець повинен розуміти ту відповідальність, яка покладається на нього, особливо у разі, якщо пропонується методика не дає бажаних результатів.

На нашу думку, як метод пізнання в педагогічних дослідженнях зараз майже не використовується математичне моделювання, завдяки якому можна зіставляти результати, отримані різними фахівцями за різними методиками, виражати реальні

тестові оцінки у відносних показниках – середньозважених значеннях для кожного респондента за кожною методикою і таким чином підвищувати рівень достовірності результатів досліджень. Цьому, на нашу думку, буде сприяти використання комп'ютерного моделювання та програмних математичних та статистичних пакетів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Глазунов А.Т. Педагогические исследования: содержание, организация, обработка результатов. / А.Т. Глазунов – М.: Издательский центр АПО, 2003. – 41 с.
2. Гончаренко С.У. Методологічні характеристики педагогічних досліджень/ С.У.Гончаренко // Вісник АПН України. – 1993. - №1. –с.11-23.
3. Гончаренко С.У. Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі./ / С.У.Гончаренко – Київ: Вища школа, 2003. – 323 с.
4. Грабарь М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы./ М.И.Грабарь – М: Педагогика, 1977. – 136 с.
5. Граничина О.А. Статистические методы психолого-педагогических исследований: Учебное пособие./ О.А.Граничина – Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А.И.Герцена, 2002. – 48 с.
6. Кэмпбелл Д. Модели экспериментов в социальной психологии и прикладных исследованиях./ Д.Кэмпбелл. – М.: Прогресс, 1980. - 391с.
7. Лаврентьева Г.П., Шишкіна М.П. Методичні рекомендації з організації та проведення науково-педагогічного експерименту. / Г.П. Лаврентьева, М.П.Шишкіна. – Київ: ІТЗН, 2007. – 72 с.
8. Морев И. А. Образовательные информационные технологии. Часть 2. Педагогические измерения: Учебное пособие./ И. А.Морев – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2004. – 174 с.
9. Селевко Г.К., Басов А.В. Новое педагогическое мышление: педагогический поиск и экспериментирование./ Г.К.Селевко, А.В.Басов – Ярославль: Ин-т усовершенствования учителей, 1991. – 72 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Сальник Ірина Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
Наукові інтереси: сучасні проблеми дидактики фізики, віртуальне та реальне у навчанні фізики.